

28. 4. 2004

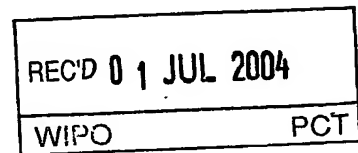
日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 2 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 2 3 2 0 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 2 3 2 0 4]



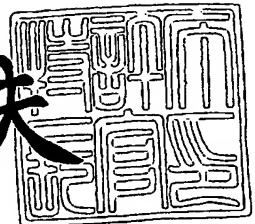
出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 6 月 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 2033850004
【提出日】 平成15年 4月28日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 A61B 5/117
G60T 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 吾妻 健夫

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 近藤 堅司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 岩崎 正宏

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 若森 正浩

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077931

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100094134

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 廣毅

【選任した代理人】

【識別番号】 100110939

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100110940

【弁理士】

【氏名又は名称】 嶋田 高久

【選任した代理人】

【識別番号】 100113262

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 祐二

【選任した代理人】

【識別番号】 100115059

【弁理士】

【氏名又は名称】 今江 克実

【選任した代理人】

【識別番号】 100115691

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤田 篤史

【選任した代理人】

【識別番号】 100117581

【弁理士】

【氏名又は名称】 二宮 克也

【選任した代理人】

【識別番号】 100117710

【弁理士】

【氏名又は名称】 原田 智雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100121500

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 高志

【選任した代理人】

【識別番号】 100121728

【弁理士】

【氏名又は名称】 井関 勝守

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014409

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0217869

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 偽眼識別方法および装置、偽眼識別プログラム、並びに虹彩認証方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 眼を含む画像の画像データを受けるステップと、
前記画像データから、画像処理によって、前記画像におけるざらつき感の有無を検出するステップとを備え、
画像にざらつき感があると検出されたとき、前記眼は偽眼であると判定することを特徴とする偽眼識別方法。

【請求項2】 請求項1において、
前記画像処理は、
前記画像データに対し、帯域制限を行うステップと、
帯域制限後の前記画像データから、所定の特徴量を抽出するステップとを備え、
抽出した特徴量データを用いて、ざらつき感の有無を検出することを特徴とする偽眼識別方法。

【請求項3】 請求項2において、
前記所定の特徴量は、画素値の積率、中心積率、歪度および尖度のうちの1つ、または2つ以上の組合せである
ことを特徴とする偽眼識別方法。

【請求項4】 請求項2において、
前記所定の特徴量の抽出において、画素座標値を、画素値と併せて用いることを特徴とする偽眼識別方法。

【請求項5】 請求項2において、
前記画像処理は、
前記所定の特徴量の抽出において、瞳孔または虹彩の中心位置を、画素値と併せて用いる
ことを特徴とする偽眼識別方法。

【請求項6】 請求項2において、

前記帯域制限に、ハイパスフィルタまたはバンドパスフィルタを用いることを特徴とする偽眼識別方法。

【請求項 7】 請求項 2 において、

前記所定の特徴量の抽出は、虹彩領域または瞳孔領域の近傍について行うことを特徴とする偽眼識別方法。

【請求項 8】 請求項 2 において、

前記所定の特徴量の抽出は、瞳孔中心または虹彩中心を通る線の上または近傍について行う

ことを特徴とする偽眼識別方法。

【請求項 9】 請求項 1 において、

前記画像処理は、

前記画像データに対し、周波数解析を行うステップと、

周波数解析後のデータから、所定の特徴量を抽出するステップとを備えたものである

ことを特徴とする偽眼識別方法。

【請求項 10】 眼を含む画像の画像データを受けるステップと、

前記画像データに対し、帯域制限を行うステップと、

帯域制限後の前記画像データから、所定の特徴量を抽出するステップと、

抽出した特徴量のデータに基づいて、前記眼は偽眼か生体眼かを識別するステップとを備えた

ことを特徴とする偽眼識別方法。

【請求項 11】 請求項 10 において、

前記識別ステップにおいて、

生体眼画像と偽眼画像とについて、前記所定の特徴量の分布を予め準備しておく、

抽出した特徴量データについて、生体眼画像の特徴量分布からの距離と、偽眼画像の特徴量分布からの距離とを、それぞれ計算し、

前記眼は、生体眼および偽眼のうち、計算した距離がより短い方の分布に係る眼に該当するものと判定する

ことを特徴とする偽眼識別方法。

【請求項 12】 眼を含む画像の画像データを入力する画像入力部と、
前記画像入力部に入力された画像データに対し、帯域制限を行う帯域制限部と

、
前記帯域制限部によって処理された画像データから、所定の特徴量を抽出する
特徴量抽出部と、

前記特徴量抽出部によって抽出された特徴量データに基づいて、前記眼は偽眼
か生体眼かを識別する識別部とを備えた
ことを特徴とする偽眼識別装置。

【請求項 13】 コンピュータに、
眼を含む画像の画像データに対し、帯域制限を行うステップと、
帯域制限後の画像データから、所定の特徴量を抽出するステップと、
抽出された特徴量データに基づいて、前記眼は偽眼か生体眼かを識別するステ
ップとを実行させる
ことを特徴とするプログラム。

【請求項 14】 眼を含む画像の画像データに基づいて、虹彩認証を行うス
テップと、

前記虹彩認証ステップにおいて本人と認証されたとき、前記画像データについ
て、請求項 1 または 10 記載の偽眼識別方法を行うステップとを備えた
ことを特徴とする虹彩認証方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、虹彩認証に提供される眼の画像が、偽造されたもの（偽眼画像）で
あるか否かを識別する技術に属する。

【0002】

【従来の技術】

従来の虹彩画像の偽造識別方法として、特許文献 1 および特許文献 2 に、複数の
近赤外光源を選択的に点灯させ、瞳孔径の時間変化から得られる生体反応や瞳

孔付近に生じる輝点位置の変化によって、生体眼と偽眼を識別するものが、開示されている。

【0003】

【特許文献1】

特許第3312303号

【特許文献2】

特許第3315648号

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述の特許文献1、2に開示された構成では、瞳孔や虹彩の位置の検出処理を複数回行わなければならない。このため、処理時間がかかりすぎたり、システムが大がかりになりすぎる、といった問題がある。携帯端末等の小型システムへの適用を考えると、この問題は、大きい。

【0005】

前記の問題に鑑み、本発明は、簡易な構成によって実現可能な、偽眼識別方法を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は、プリンタから出力された画像にはざらつき感があることに着目し、画像におけるざらつき感の有無を、画像処理によって、検出するものである。具体的には例えば、画像データに対して帯域制限をかけ、帯域制限後の画像データから所定の特徴量を抽出し、その特徴量からざらつき感の有無を検出する。これにより、プリンタから出力された眼画像を撮影した偽眼画像と、生体眼を撮影した生体眼画像とを、画像処理によって識別できるので、大がかりな構成を用いることなく、簡易な構成によって偽眼識別を実現できる。

【0007】

【発明の実施の形態】

本発明の第1の態様によれば、偽眼識別方法として、眼を含む画像の画像データを受けるステップと、前記画像データから画像処理によって前記画像における

ざらつき感の有無を検出するステップとを備え、画像にざらつき感があると検出されたとき、前記眼は偽眼であると判定するものを提供する。

【0008】

本発明の第2態様によれば、前記画像処理は、前記画像データに対し帯域制限を行うステップと、帯域制限後の前記画像データから所定の特徴量を抽出するステップとを備え、抽出した特徴量データを用いてざらつき感の有無を検出する第1態様の偽眼識別方法を提供する。

【0009】

本発明の第3態様によれば、前記所定の特徴量は、画素値の積率、中心積率、歪度および尖度のうちの1つ、または2つ以上の組合せである第2態様の偽眼識別方法を提供する。

【0010】

本発明の第4態様によれば、前記所定の特徴量の抽出において、画素座標値を画素値と併せて用いる第2態様の偽眼識別方法を提供する。

【0011】

本発明の第5態様によれば、前記画像処理は、前記所定の特徴量の抽出において、瞳孔または虹彩の中心位置を画素値と併せて用いる第2態様の偽眼識別方法を提供する。

【0012】

本発明の第6態様によれば、前記帯域制限にハイパスフィルタまたはバンドパスフィルタを用いる第2態様の偽眼識別方法を提供する。

【0013】

本発明の第7態様によれば、前記所定の特徴量の抽出は、虹彩領域または瞳孔領域の近傍について行う第2態様の偽眼識別方法を提供する。

【0014】

本発明の第8態様によれば、前記所定の特徴量の抽出は、瞳孔中心または虹彩中心を通る線の上または近傍について行う第2態様の偽眼識別方法を提供する。

【0015】

本発明の第9態様によれば、前記画像処理は、前記画像データに対し周波数解

析を行うステップと、周波数解析後のデータから所定の特徴量を抽出するステップとを備えた第1態様の偽眼識別方法を提供する。

【0016】

本発明の第10態様によれば、偽眼識別方法として、眼を含む画像の画像データを受けるステップと、前記画像データに対し帯域制限を行うステップと、帯域制限後の前記画像データから所定の特徴量を抽出するステップと、抽出した特徴量のデータに基づいて前記眼は偽眼か生体眼かを識別するステップとを備えたものを提供する。

【0017】

本発明の第11態様によれば、前記識別ステップにおいて、生体眼画像と偽眼画像とについて前記所定の特徴量の分布を予め準備しておき、抽出した特徴量データについて生体眼画像の特徴量分布からの距離と偽眼画像の特徴量分布からの距離とをそれぞれ計算し、前記眼は生体眼および偽眼のうち計算した距離がより短い方の分布に係る眼に該当するものと判定する第10態様の偽眼識別方法を提供する。

【0018】

本発明の第12態様によれば、偽眼識別装置として、眼を含む画像の画像データを入力する画像入力部と、前記画像入力部に入力された画像データに対し帯域制限を行う帯域制限部と、前記帯域制限部によって処理された画像データから所定の特徴量を抽出する特徴量抽出部と、前記特徴量抽出部によって抽出された特徴量データに基づいて前記眼は偽眼か生体眼かを識別する識別部とを備えたものを提供する。

【0019】

本発明の第13態様によれば、コンピュータに、眼を含む画像の画像データに対し帯域制限を行うステップと、帯域制限後の画像データから所定の特徴量を抽出するステップと、抽出された特徴量データに基づいて、前記眼は偽眼か生体眼かを識別するステップとを実行させるプログラムを提供する。

【0020】

本発明の第14態様によれば、虹彩認証方法として、眼を含む画像の画像デー

タに基づいて虹彩認証を行うステップと、前記虹彩認証ステップにおいて本人と認証されたとき、前記画像データについて、第1または第10態様の偽眼識別方法を行うステップとを備えたものを提供する。

【0021】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0022】

(第1の実施形態)

図1は本発明の第1の実施形態に係る偽眼識別方法の処理の流れを示すフローチャートである。図1において、ステップS1において、眼を含む画像の画像データを入力し、ステップS2において、ステップS1で入力された画像データに対し、帯域制限を行う。そしてステップS3において、ステップS2で帯域制限処理がなされた画像データから、所定の特徴量を抽出し、ステップS4において、ステップS3で抽出された特徴量に基づいて、画像に映された眼が偽眼か生体眼かを識別する。

【0023】

ここで用いる所定の特徴量は、画像におけるざらつき感の有無が検出可能なものであり、具体的には後述する。そして、抽出された特徴量のデータから、画像にざらつき感があると検出されたとき、画像に映された眼は偽眼である、と判定する。

【0024】

図5は本実施形態に係る偽眼識別装置の構成を示すブロック図である。図5において、偽眼識別装置10は、ステップS1を実行する画像入力部11、ステップS2を実行する帯域制限部12、ステップS3を実行する特徴量抽出部13、およびステップS4を実行する識別部14を備えている。画像入力部11には、例えば、カメラ5によって撮影された虹彩画像が与えられる。

【0025】

図2は近赤外照明下で赤外感度のあるカメラで撮影した虹彩画像（生体眼画像）である。また、図3および図4は、図2の画像をレーザープリンタに出力した後、そのプリンタ出力を再度、近赤外照明下で赤外感度のあるカメラで撮影した

虹彩画像（偽眼画像）である。悪意のある者が不正に虹彩認証を受けようとする際、正規の利用者の虹彩画像（図2の生体眼画像）をプリンタ出力して用いることが考えられる。

【0026】

現在、一般には、レーザープリンタ、インクジェットプリンタ（染料系インクを用いるもの、顔料系インクを用いるもの）、昇華型プリンタ等、種々の方式のプリンタが普及している。これらのうち、インクジェットプリンタや昇華型プリンタのプリンタ出力は、近赤外領域での反射率が低いため、虹彩認証に用いることができない。一方、レーザープリンタのプリンタ出力は、図3および図4に示すように、赤外領域で適度な反射率があり、虹彩認証に利用可能である。このため、図3および図4のような偽眼画像によって不正な認証がなされないように、生体眼／偽眼識別を行わなければならない。

【0027】

ここで、本願発明者らは、図3および図4のようなプリンタ出力は、見た目にざらざらしており、画像にいわゆる「ざらつき」感がある、ことに気がついた。「ざらつき」感が生じる理由は、現在のところはっきりとは分からないが、インク、または紙にその原因があるものと推測される。そしてこの「ざらつき」感は、画像上で、ある特定の輝度パターンが繰り返されているために生じている、と考えられるので、画像処理によってこの「ざらつき」感の有無を検出できれば、生体眼画像と、レーザープリンタから出力された偽眼画像との識別が可能になる、という知見を得るに至った。本願発明は、このような知見に基づくものである。

【0028】

以下、各ステップの処理について、詳細に説明する。

【0029】

ステップS1では、眼を含む画像、より好ましくは虹彩画像を入力する。画像の入力は通常、識別時にその場でカメラによって行われるが、カメラで撮影した画像をネットワーク経由で伝送して入力するようにしてもよい。ただし、識別時以外の時間や場所で撮影した画像を入力画像とする場合には、画像データを盗まれることへの防止策として、暗号化やパスワードとの組み合わせ等の対策を施す

ことが望ましい。

【0030】

ステップS2では、ステップS1で入力された画像に対し、バンドパスフィルタやハイパスフィルタによって、帯域制限を行う。バンドパスフィルタとしては、矩形波フィルタ、異なる特性のGaussianフィルタの差分で表されるDOG (Difference of Gaussian) フィルタ、ラプラシアンGaussianフィルタやGabor Waveletを用いてもよい。また、ハイパスフィルタとしては、Sobelフィルタ等の公知のものを用いることができる。

【0031】

図6、図7および図8は、上述の図2、図3および図4の虹彩画像に対し、バンドパスフィルタを用いて帯域制限を行った一例である。図6～図8では、明るい画素ほどパワーが大きいことを示している。また、パワーの分布が分かりやすいように、フィルタ出力の2乗を示している。ここで図6と図7および図8とを比較すると、その特性が大きく異なっていることは、一目瞭然である。すなわち、生体眼画像に帯域制限をかけた図6では、瞳孔および瞼付近でパワーが集中的に大きくなっており、眼の形状が浮かび上がっているのに対し、プリンタ出力した偽眼画像に帯域制限をかけた図7および図8では、瞳孔以外の所でパワー分布は均一になっており、眼の形状は全く認識できない。この均一なパワー分布は、紙の模様、またはトナー固有の模様に起因すると考えられる。

【0032】

そして、ステップS3では、ステップS2で帯域制限した画像から、識別に用いるための所定の特徴量を抽出する。所定の特徴量としては、例えば、(数1) (数2) (数3) に示す2乗平均、3乗平均、4乗平均といった積率を用いればよい。

【数1】

$$\frac{\sum_{x,y \in A} I(x,y)^2}{N}$$

【数2】

$$\frac{\sum_{x,y \in A} I(x,y)^3}{N}$$

【数3】

$$\frac{\sum_{x,y \in A} I(x,y)^4}{N}$$

【0033】

ここで、 $I(x, y)$ は帯域制限後の画像の画素値、 N は特徴量を抽出する画素数、 A は特徴量を抽出する対象領域である。また、(数4) (数5) (数6) に示す統計量 (それぞれ、分散 σ^2 (中心積率)、歪度 S 、尖度 K) を用いてもよい。

【数4】

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{x,y \in A} (I(x,y) - \overline{I(x,y)})^2}{N}$$

ただし、 $\overline{I(x,y)}$ は $I(x,y)$ の平均である。

【数5】

$$S = \frac{\sum_{x,y \in A} (I(x,y) - \overline{I(x,y)})^3}{N\sigma^3}$$

【数6】

$$K = \frac{\sum_{x,y \in A} (I(x,y) - \overline{I(x,y)})^4}{N\sigma^4} - 3$$

【0034】

上の特徴量は画素値の分布に関する統計量であるが、他に画素座標値（ x 、 y ）も考慮して、（数7）の様な特徴量を用いてもよい。（数7）では、帯域制限した画像のパワーとその位置を併せて評価するために、画素座標値の2乗に画素値 $I(x, y)$ の2乗を乗じている。また、（数7）を帯域制限した画像のパワーで正規化した（数8）の様な特徴量（重心回りのばらつき）を用いてもよい。

【数7】

$$\sum_{x,y \in A} \left\{ (x - x_g)^2 + (y - y_g)^2 \right\} I(x, y)^2$$

ここで、 $x_g = \frac{\sum_{x,y \in A} x I(x, y)}{\sum_{x,y \in A} I(x, y)}$ もしくは、 $x_g = \frac{\sum_{x,y \in A} x I(x, y)^2}{\sum_{x,y \in A} I(x, y)^2}$ である。

$y_g = \frac{\sum_{x,y \in A} y I(x, y)}{\sum_{x,y \in A} I(x, y)}$ $y_g = \frac{\sum_{x,y \in A} y I(x, y)^2}{\sum_{x,y \in A} I(x, y)^2}$

【数8】

$$\frac{\sum_{x,y \in A} \left\{ (x - x_g)^2 + (y - y_g)^2 \right\} I(x, y)^2}{\sum_{x,y \in A} I(x, y)^2}$$

【0035】

特徴量の抽出は、画像全体について行ってももちろんよいが、数画素間隔の画素について行ったり、所定の領域、または所定の線上の画素について行ってもよい。

【0036】

そして、ステップS4では、ステップS3で求めた特徴量のデータから、ステップS1で入力された画像が生体眼画像か偽眼画像かを識別する。ここでの識別は例えば次のように行う。まず、複数の生体眼画像から抽出した特徴量の分布と、複数の偽眼画像から抽出した特徴量の分布とを、予めそれぞれ準備しておく。そして、ステップS3で求めた特徴量のデータについて、生体眼画像の特徴量分

布からの距離と、偽眼画像の特徴量分布からの距離とを、それぞれ計算する。こ
こでの距離計算には、例えば（数9）に示すようなマハラノビス距離を用いる。
そして、計算した距離がより近い方の分布に属するものと判定し、その判定結果
に従って、画像に映された眼が生体眼か偽眼かの識別を行う。

【数9】

$$d_{\text{生体眼}}^2 = (X - \mu_{\text{生体眼}})^t \Sigma_{\text{生体眼}}^{-1} (X - \mu_{\text{生体眼}})$$

$$d_{\text{偽眼}}^2 = (X - \mu_{\text{偽眼}})^t \Sigma_{\text{偽眼}}^{-1} (X - \mu_{\text{偽眼}})$$

ここで、Xは入力画像から抽出した特徴量ベクトル、 μ は特徴量の平均、 Σ は特
徴量の共分散行列、dはマハラノビス距離である。

【0037】

なお、生体眼／偽眼の識別は、マハラノビス距離を用いた手法に限られるもの
ではない。例えば、特定の識別面を設定してもよく、また、線形判別分析、サポ
ート・ベクター・マシン、パーセプトロン等の公知の識別技術を用いてもよい。

【0038】

図9～図14は生体眼画像と偽眼画像の特徴量の分布を示すグラフである。図
9では特徴量として、縦軸に分散（数4）、横軸に重心回りのばらつき（数8）
をとっている。同様に、図10では縦軸に分散、横軸に3乗平均（数2）を、図
11では縦軸に分散、横軸に歪度（数3）を、図12では縦軸に分散、横軸に4
乗平均（数3）を、図13では縦軸に分散、横軸に尖度（数6）を、図14では
縦軸に4乗平均、横軸に3乗平均をとっている。図9～図14に示す分布から、
1種類または2種類といった比較的少ない数の特徴量によって、生体眼と偽眼の
識別が可能なが分かる。特に、図10および図12から分かるように、3乗
平均と4乗平均は、単独で用いても、精度の良い識別が可能である。

【0039】

以上のように本実施形態によると、生体眼を撮影した生体眼画像と、プリンタ
で出力した眼画像を撮影した偽眼画像とを、画像処理によって識別することがで
きる。

【0040】

なお、帯域制限をかけるためのフィルタは、単一のフィルタであってもよいし、複数のフィルタを用いてもかまわない。すなわち、単一のフィルタ出力から、1種類、または2種類以上の特徴量を抽出し、生体眼画像と偽眼画像との識別を行ってもよいし、あるいは、周波数特性の異なる複数のフィルタを用いて、より多くの特徴量を抽出してもよく、本実施形態と同様またはそれ以上の効果を得ることができる。

【0041】

なお、ざらつき感の検出方法は、本実施形態で示した方法に限られるものではなく、他の方法を用いてもよい。例えば、FFT (Fast Fourier Transform) 等の周波数解析を行い、解析後の周波数データについて所定の特徴量を抽出して、ざらつき感を検出してもよい。あるいは、輝度の頻度分布（輝度ヒストグラム）を求め、この輝度ヒストグラムの形状からざらつき感を検出してもかまわない。

【0042】

（第2の実施形態）

図15は本発明の第2の実施形態に係る虹彩認証方法の処理の流れを示すフローチャートである。図15において、ステップS11において、眼を含む画像の画像データを入力し、ステップS12において、虹彩認証を行う。ここでの虹彩認証は、例えば特表平8-504979号公報に開示された公知の手法を用いて実行すればよく、ここではその詳細な説明を省略する。虹彩認証の結果、例えば上述の手法によって入力虹彩パターンが登録虹彩パターンと一致すると判断された場合は、認証はOKであると判断し（S13でYES）、次の偽眼識別ステップS14に進む。そうでないときは（S13でNO）、認証者のゲート通過や情報アクセスを拒否する。

【0043】

ステップS14では、第1の実施形態で示したものと同様の方法によって、生体眼と偽眼を識別する。すなわち、図1のフローチャートにおける帯域制限ステップS2、特徴量抽出ステップS3および生体眼／偽眼識別ステップS4が、ステップS14で実行される。そして、このステップS14で生体眼と判断されたとき（S15でYES）、アクセスが許可される。偽眼と判断されたときは、ア

クセスは拒否される（S15でNO）。アクセスの拒否の際には、例えば、警備員室、警察等の所定の場所や組織に通報するようにしてもよい。

【0044】

以上のように本実施形態によると、偽眼識別の処理を、虹彩認証方法と組み合わせることで実行することによって、偽眼画像による不正ななりすましを排除することができる。また、虹彩認証で認証OKと判断されたときに、偽眼識別を行うので、偽眼識別を無駄に行う必要がなく、処理量や処理時間を低減できる。

【0045】

また、偽眼識別の前に虹彩認証を実行することによって、虹彩認証時に得られる瞳孔領域や虹彩領域の情報、例えば中心位置や半径を、偽眼識別に利用することができる。例えば、(数7) (数8) における重心 x_g 、 y_g を、瞳孔中心の座標値や、虹彩中心の座標値と置き換えてもよい。これにより、偽眼識別のための計算量が低減できる。

【0046】

また、虹彩認証時に得られる瞳孔領域や虹彩領域の情報をを用いて、偽眼識別の際に、所定の特徴量を抽出する領域を限定することもできる。例えば、特徴量抽出の対象領域を、虹彩領域または虹彩領域の近傍に限定したり、瞳孔外縁や虹彩外縁に限定したり、さらには、瞳孔中心または虹彩中心を通る線、好ましくは水平線または垂直線の、上または近傍に限定したりしてもよい。これにより、偽眼識別のための演算時間を大幅に低減できる。

【0047】

もちろん、瞳孔領域や虹彩領域の情報を、偽眼識別の処理自体の中で求めて、上のような処理を行ってもよい。

【0048】

なお、虹彩認証よりも先に偽眼識別を行い、生体眼である、と判断されたときにのみ、虹彩認証を行うようにしてもよい。この場合でも、偽眼と判断されたときに、所定の組織などに通報するようにしてもよい。

【0049】

また、虹彩認証処理を途中まで行い、瞳孔領域または虹彩領域が検出された段

階で、偽眼識別を行うようにしてもよい。

【0050】

なお、本発明に係る偽眼識別方法の各ステップは、その全部または一部を専用のハードウェアを用いて実現してもかまわないし、コンピュータのプログラムによってソフトウェア的に実現してもかまわない。すなわち、本発明に係る偽眼識別方法は、当該方法を実現するためのプログラムを実行するコンピュータを備えた装置によって実現することができ、また、当該方法を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録したプログラムをコンピュータに実行させることによって実現することができる。

【0051】

【発明の効果】

以上のように本発明によると、画像処理によって、偽眼画像と生体眼画像との識別ができるので、簡易な構成によって、偽眼画像による不正ななりすましを排除することができ、その実用的効果は大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施形態に係る偽眼識別方法の処理の流れを示すフローチャートである。

【図2】

生体眼を撮影した生体眼画像である。

【図3】

再生紙にプリントアウトした眼画像を撮影した偽眼画像である。

【図4】

高画質専用紙にプリントアウトした眼画像を撮影した偽眼画像である。

【図5】

本発明の第1の実施形態に係る偽眼識別装置の構成を示すブロック図である。

【図6】

図2の生体眼画像に帯域制限をかけた結果である。

【図7】

図3の偽眼画像に帯域制限をかけた結果である。

【図8】

図4の偽眼画像に帯域制限をかけた結果である。

【図9】

生体眼画像と偽眼画像の特徴量分布を示すグラフであり、重心回りのばらつきと分散を特徴量としたものである。

【図10】

生体眼画像と偽眼画像の特徴量分布を示すグラフであり、3乗平均と分散を特徴量としたものである。

【図11】

生体眼画像と偽眼画像の特徴量分布を示すグラフであり、歪度と分散を特徴量としたものである。

【図12】

生体眼画像と偽眼画像の特徴量分布を示すグラフであり、4乗平均と分散を特徴量としたものである。

【図13】

生体眼画像と偽眼画像の特徴量分布を示すグラフであり、尖度と分散を特徴量としたものである。

【図14】

生体眼画像と偽眼画像の特徴量分布を示すグラフであり、3乗平均と4乗平均を特徴量としたものである。

【図15】

本発明の第2の実施形態に係る虹彩認証方法の処理の流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

- S1 画像入力ステップ
- S2 帯域制限ステップ
- S3 特徴量抽出ステップ
- S4 生体眼／偽眼識別ステップ

S 1 2 虹彩認証ステップ

S 1 4 偽眼識別ステップ

1 0 偽眼識別装置

1 1 画像入力部

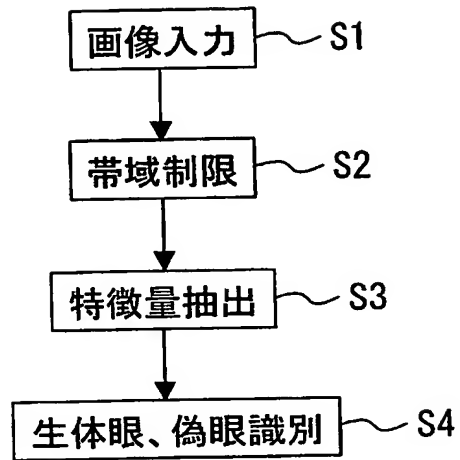
1 2 帯域制限部

1 3 特徴量抽出部

1 4 識別部

【書類名】 図面

【図1】

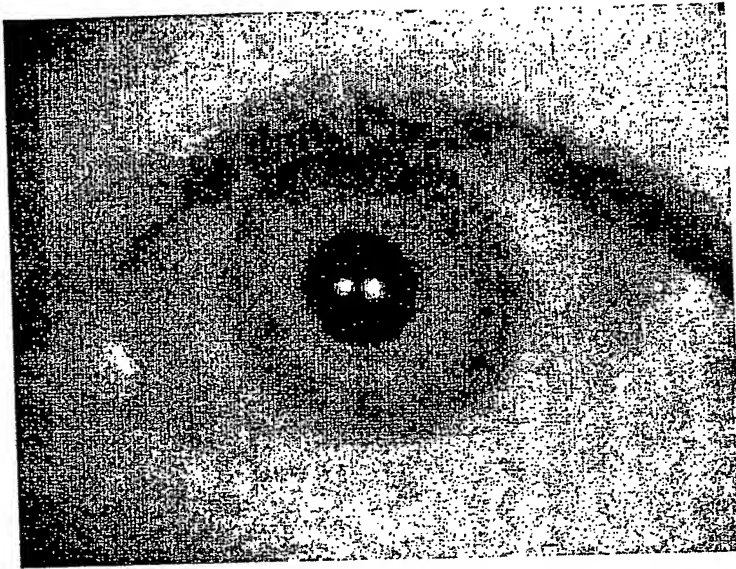


【図2】



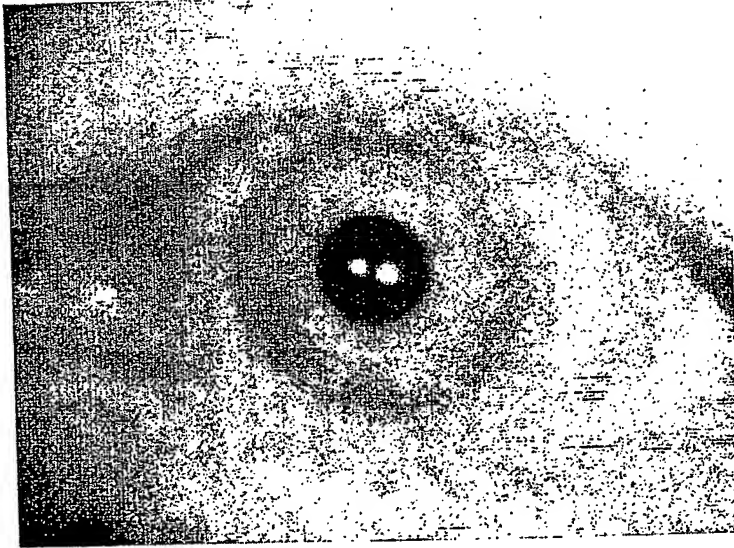
生体眼画像

【図 3】



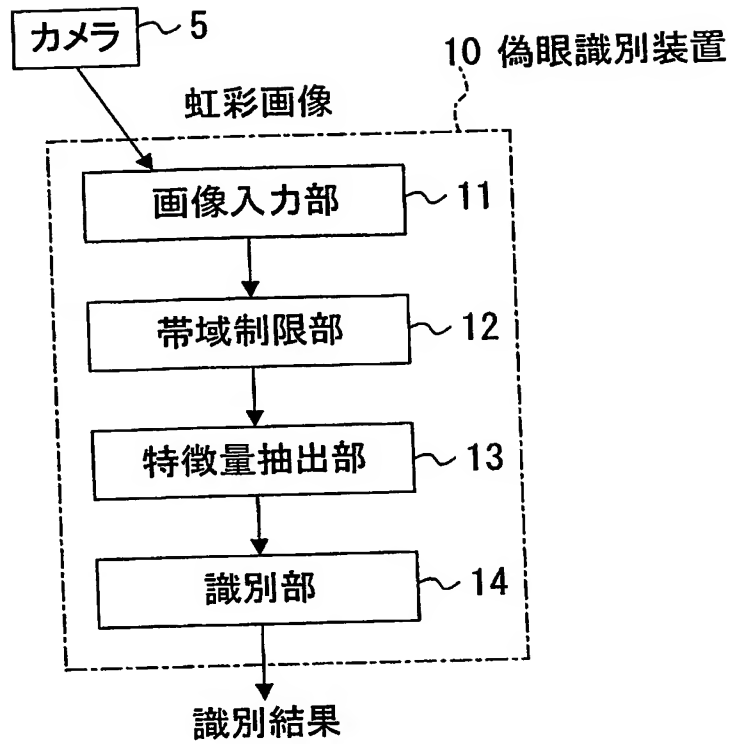
偽眼画像(再生紙にレーザープリンタ出力)

【図 4】



偽眼画像(高画質専用紙にレーザープリンタ出力)

【図5】

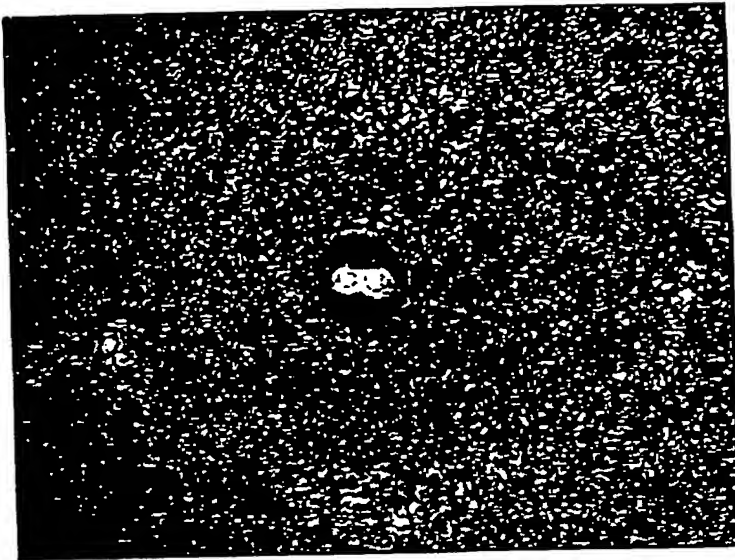


【図6】



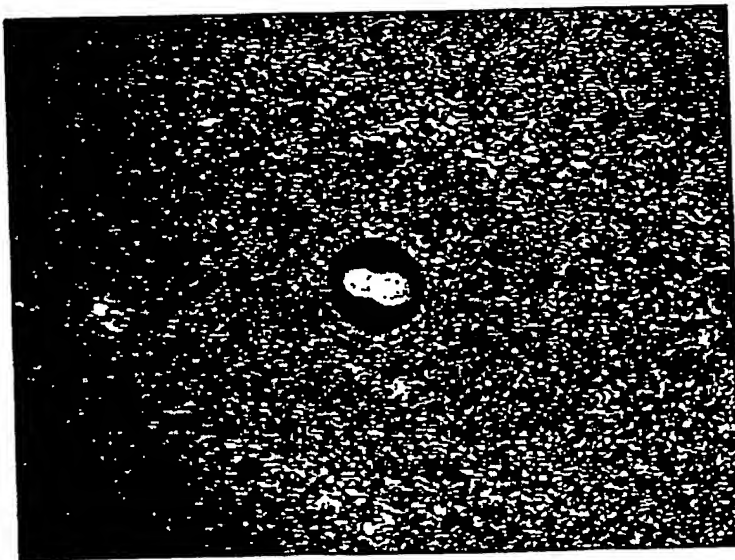
生体眼画像のバンドパスフィルター出力

【図7】



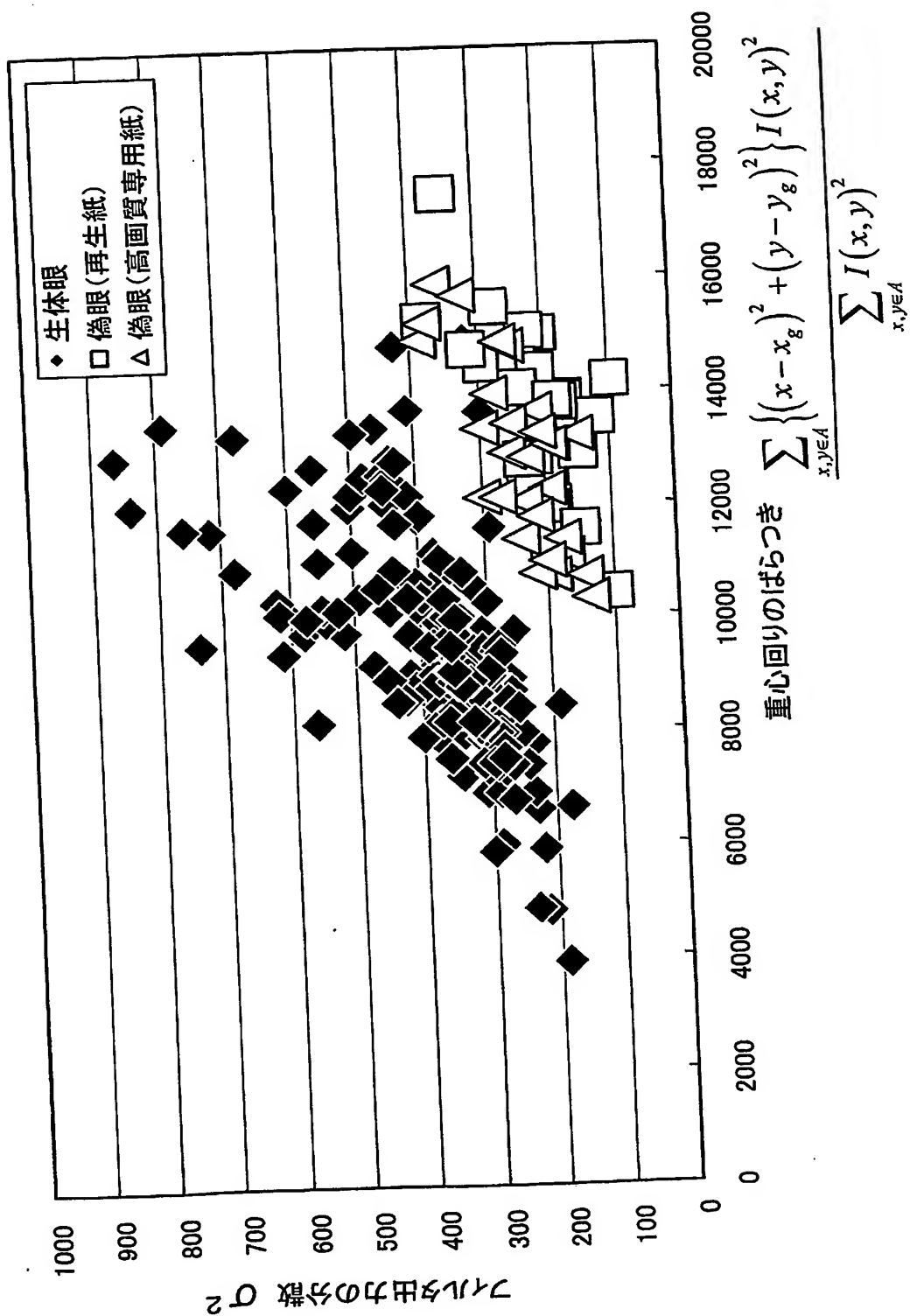
偽眼画像(再生紙にレーザープリンタ出力)
のバンドパスフィルター出力

【図8】

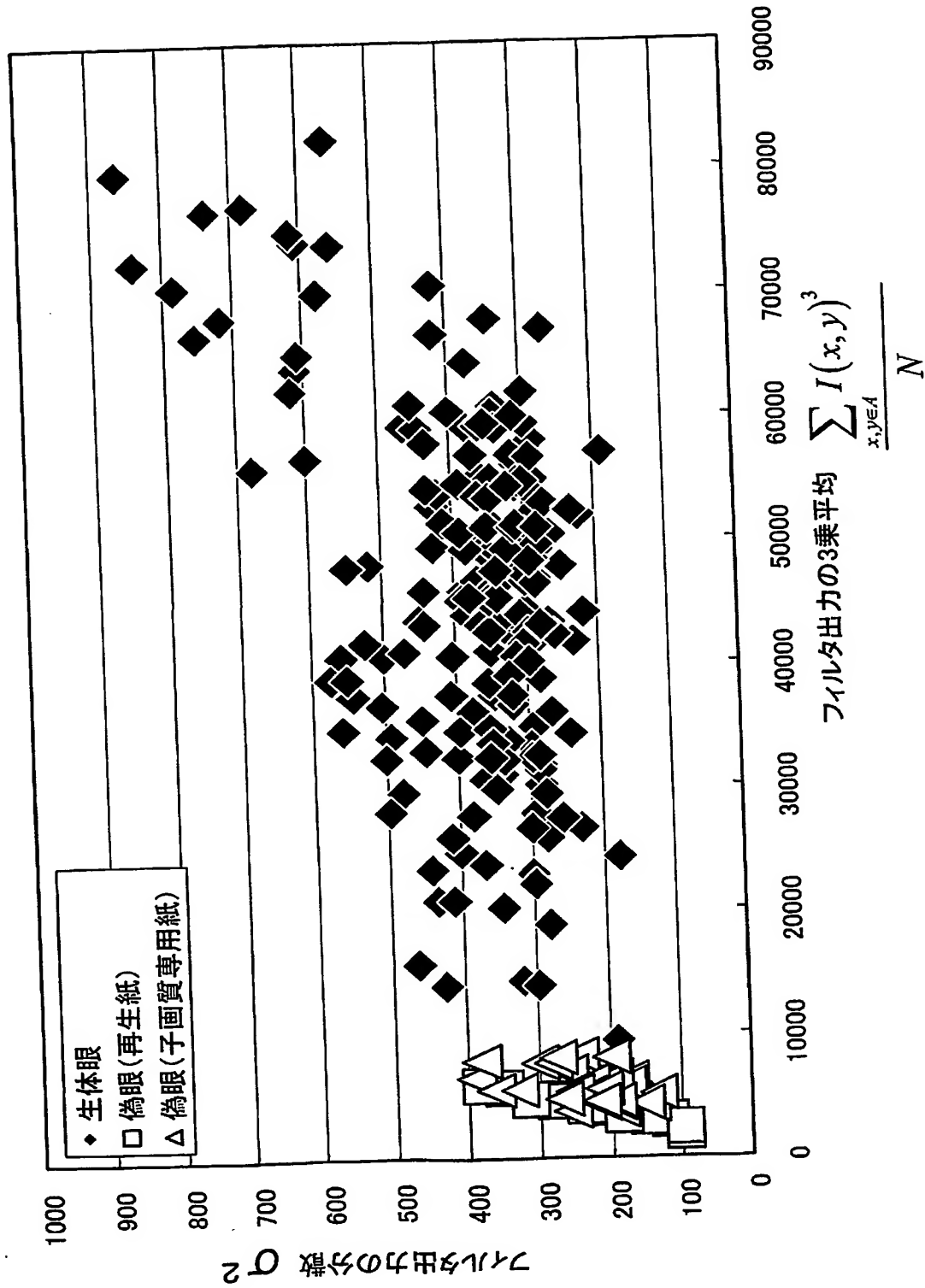


偽眼画像(高画質専用紙にレーザープリンタ出力)
のバンドパスフィルター出力

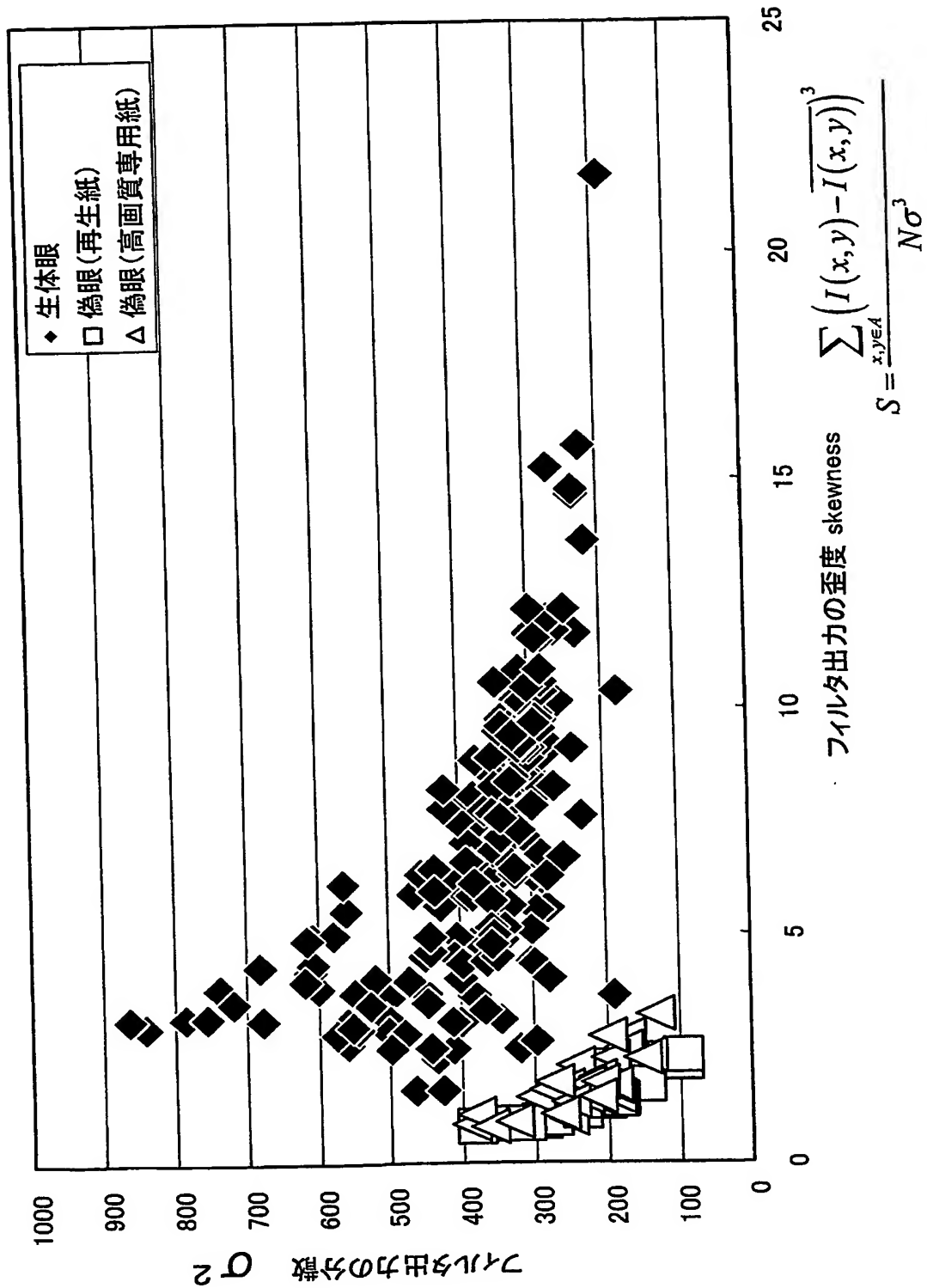
【図 9】



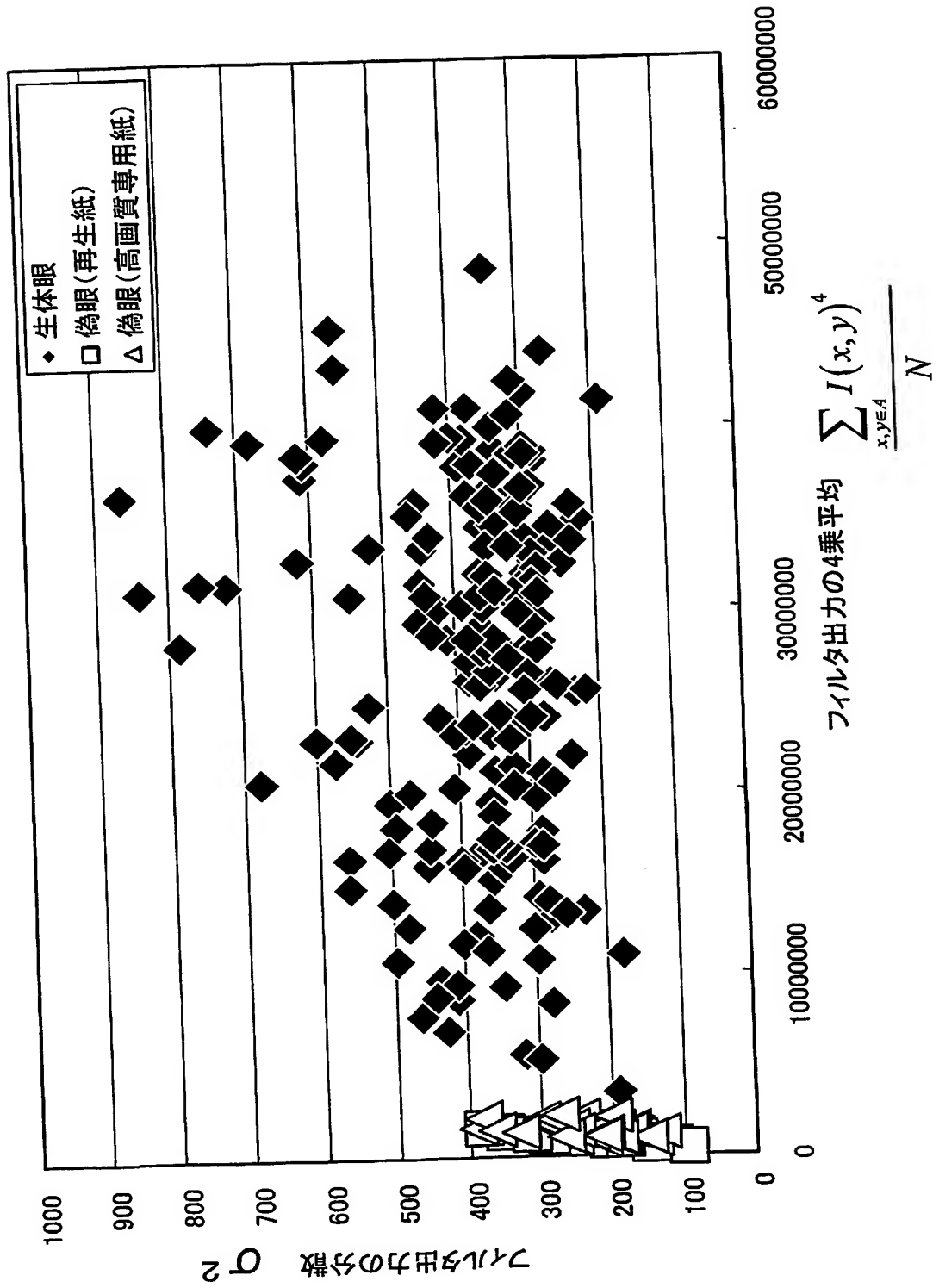
【図10】



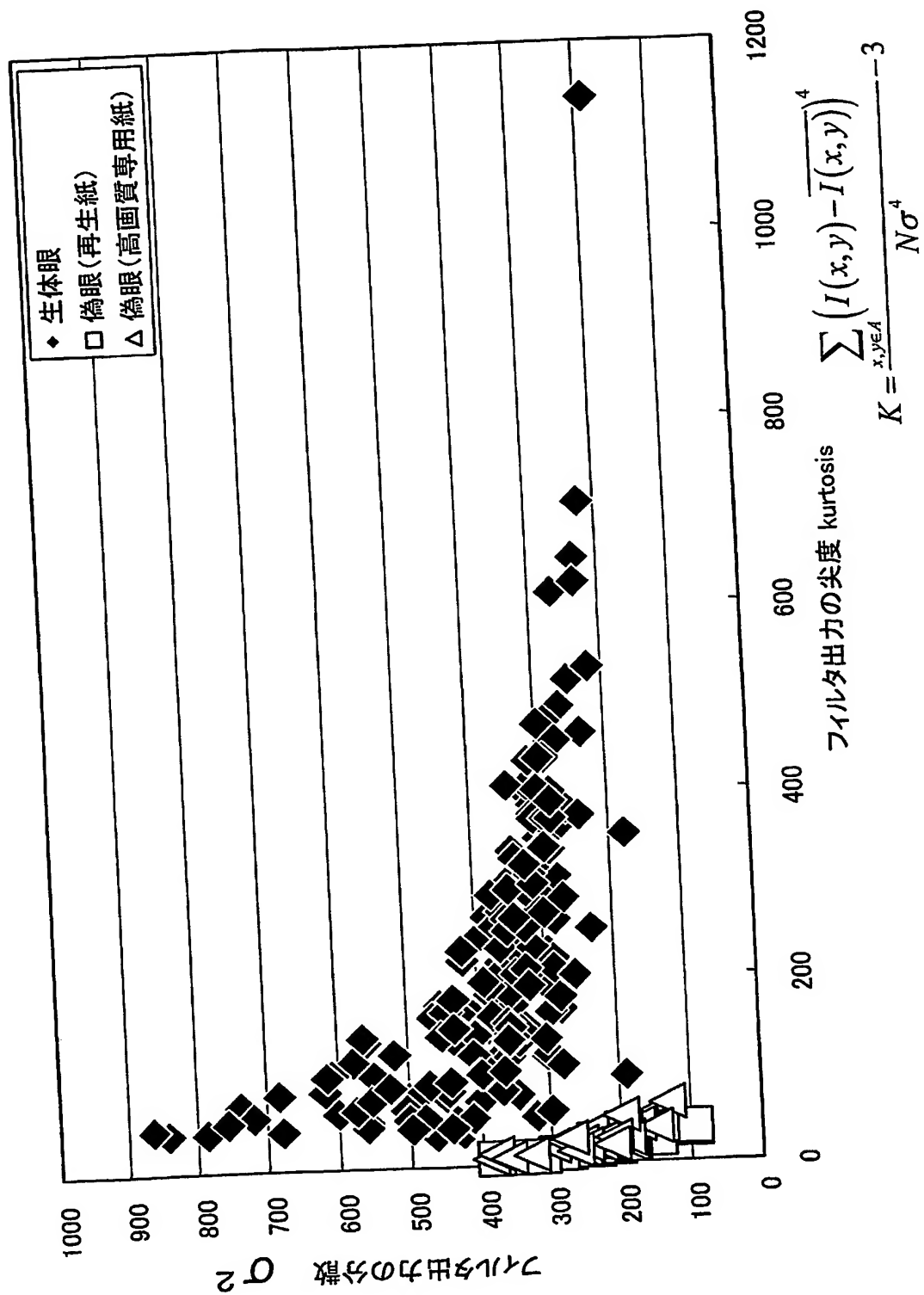
【図11】



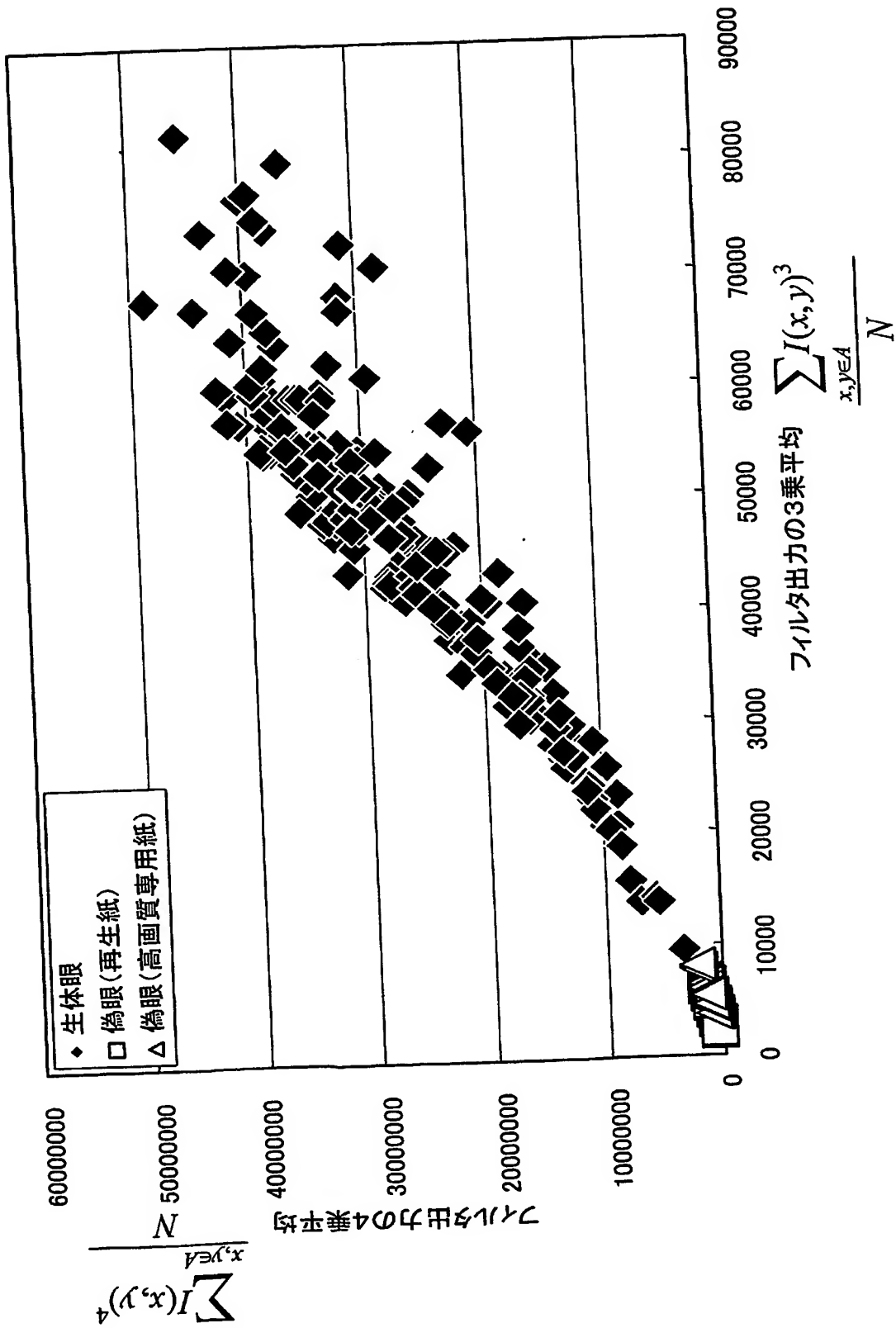
【図12】



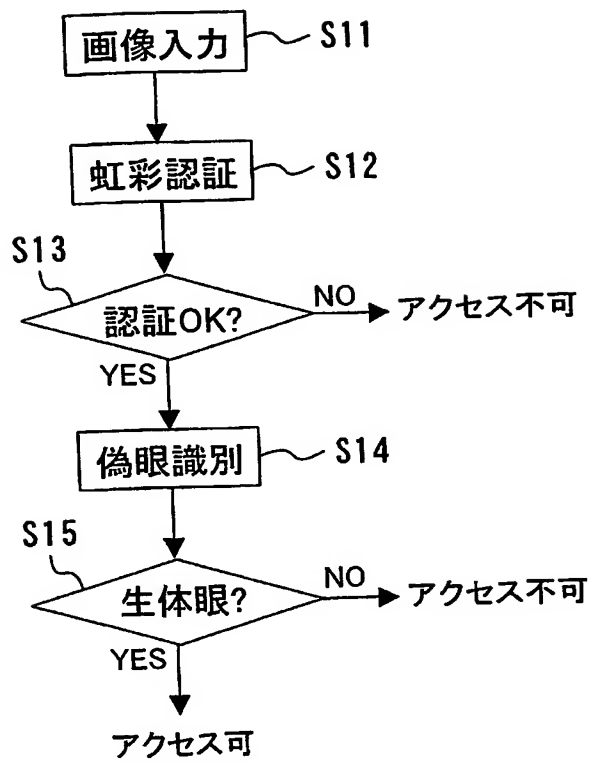
【図13】



【図 14】



【図 1 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡易な構成によって実現可能な偽眼識別方法を提供する。

【解決手段】 眼を含む画像の画像データを入力し（S1）、帯域制限を行う（S2）。そして、帯域制限処理がなされた画像データから、積率などの所定の特徴量を抽出し（S3）、抽出された特徴量に基づいて、画像に映された眼が偽眼か生体眼かを識別する（S4）。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 1 2 3 2 0 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.